

コラム

“Passive Cooling”を考える

計量分析ユニット 需給分析・予測グループ 土井 菜保子

夏場の電力需要抑制に関連して、先日仕事である方と話していたところ、「夏場はクーラーを使わない生活を長らく続けている。使うのは来客がある時だけ」とのことであった。冷房の風にあたり続けて体調を崩すことが過去にあっただけに、この発言に端を發し節電目的以外でも冷房利用を抑えた夏を過ごしてみてもどうかと自分に問うている。考えてみると、子供の頃には冷房を控えめに運転していたし、現在でも実家では、8月の午前中と夕方から夜にかけては、窓を開けて北側の庭から南へと屋内を流れる風にあたっている方が快適であったりする。

私の実家は京都市内の北東に位置しており、市内とはいえ周辺の自然環境に恵まれていて、庭にはスギ苔、ヒノキ苔、ハイ苔等の複数種類が自生し、樹木によってある程度の陰が形成されている。夏場日中の最高気温が 38 度を超えることもあり、暑いのは否定しない。しかし、午前中と夕方から夜は冷房に依存せずとも快適である。これは、苔に温度上昇を抑制する効果があるお蔭で、その上を流れる自然風を受けている方が冷房風よりも快適ということのようである。具体的には、気温が 37 度を超えても、苔が熱の吸収を水分蒸散によって抑制するため、表面温度は 30 度程度に留まる。一方、アスファルト上の温度は 50 度にまで上昇する。また夜間の苔の表面温度は外気温を下回り 24-22 度程度に低下する（なお冬場は、実家に居ると凍えるほどに寒いことを念のため記しておく）。

このような自然を利用した建物デザインは日本家屋のみならず広く適用されており、“Passive Cooling”と総称される。“Passive Cooling”とは機器に依存せずに、風向や自然利用による断熱効果等を最大限に活用し建物の熱吸収を最小化するデザインである。“Passive”とは「受動的」、すなわち住まいの周辺にある自然環境を受け容れ、利用することで、これは機器利用による“Active=能動的”なデザインと対比をなす。また、冬場には“Passive Heating”に基づいたデザインが適用できる。端的に言うと夏には屋内に風が通る道を作り、冬には風を遮断するということになる。

建築の専門家によると、“Passive Cooling”の基本は ①遮熱・断熱、②排熱、③冷却の三要素にまとめられる。「遮熱・断熱」は広い縁側と軒下の形成によって直射日光の室内への侵入を防ぐこと、風向に即した場所への広い窓の設置、また庭に落葉樹を植えて陰を作るこ

と、苔の育成等によって行える。屋内にこもった熱を外に出す「排熱」は、屋根裏等に常時開放できる窓を設置することで可能である。なお、これらは古くから日本建築で取り入れられてきた手法である。一方「冷却」については、夏場の高温多湿な気候条件に鑑み、日本国内では一部の寒冷地を除き冷房機器を利用せざるを得ない。

では、土地面積の制約がある都内で **Passive Cooling** に基づくデザインを住居に取り入れることは可能であろうか。現実には庭のスペースを確保することが難しい上に、住居が密集する中で、窓を開放して風を取り入れるといったことを実践するのも容易ではない。とはいえ住む環境によって異なる条件を考慮した上で、窓の位置や形状などを適切にデザインし、必要な機能を追加することは有効ではないか。

例えば小学校などで広く環境教育の一環で実施されている「緑のカーテン」も遮熱・断熱手段として利用可能であろう。ある実験では、部屋の二側面を緑のカーテンで覆った場合と、緑のカーテンを設置しなかった場合を比較した結果、緑のカーテンで覆った部屋は室内温度が 5-7 度程度低かったという。また建物の屋上緑化も遮熱・断熱手段として大きな効果がある。苔と芝生を利用した屋上緑化の例では、外気温が 37 度の昼間に天井の温度が 32 度程度に抑えられたというものもある。

これ以外にも壁面の緑化による省エネルギーの例が興味深い。ある事例では、アケビを用いて縦横 3m のスクリーンを作り、建物の南方に位置する窓に設置した棟と設置しない棟を用意している。そして、室内温度を 28 度で一定に保つために必要な冷房運転の消費電力量を比較した。この実験の結果として、植物スクリーンを設置した棟では、平均で 30% もの電力消費量削減効果が得られている。

“Passive” とは受動的と和訳できるが、むしろ能動的かつ積極的にこうした手法を取り入れ、冷房機器の効率向上と温度設定の変更など、アクティブな手段と組み合わせることで、有効な省エネルギー手段となる。自分としてできることは小さいが、行動に移してゆきたいものである。

お問合せ : report@tky.ieej.or.jp